

RADIOLOGISCHE PRÜFUNG DER TRACHEA
bei der Fragestellung Tracheomalazie

Klaus Nüzel

1972



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus der II. Medizinischen Klinik der Universität München
Direktor: Prof. Dr. E. Buchborn

Radiologische Prüfung der Trachea
bei der Fragestellung Tracheomalazie

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
verfaßt und einer hohen medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Klaus Nüzel
Nittenau

München 1972

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

1. Berichterstatter: Dr. J. Klemm
2. Berichterstatter: Prof. Dr. E. Buchborn
Dekan: Prof. Dr. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 4.7.1972



1. Einleitung

2. Die Eltern

3. Die Kinder

4. Die Familie

5. Die Erziehung der Kinder

6. Die Beziehung der Kinder zu den Eltern

7. Die Erziehung der Kinder

8. Die Erziehung der Kinder

9. Die Erziehung der Kinder

10. Die Erziehung der Kinder

Meinen Eltern

11. Die Erziehung der Kinder

12. Die Erziehung der Kinder

13. Die Erziehung der Kinder

14. Die Erziehung der Kinder

15. Die Erziehung der Kinder

16. Die Erziehung der Kinder

17. Die Erziehung der Kinder

18. Die Erziehung der Kinder

19. Die Erziehung der Kinder

20. Die Erziehung der Kinder

21. Die Erziehung der Kinder

22. Die Erziehung der Kinder

23. Die Erziehung der Kinder

24. Die Erziehung der Kinder

Inhaltsverzeichnis

	<u>Seite</u>
1 <u>Einleitung</u>	1
1.1 Historie	
2 <u>Thematik</u>	3
2.1 Pathogenese	
2.2 Entstehung der Tracheomalazie	
2.3 Beurteilung und Fragestellung	
3 <u>Methodik</u>	6
3.1 Anatomie	
3.2 Allgemeine Methode	
3.2.1 Kombinierte Technik	
3.3 Auswertung	
4 <u>Material</u>	8
4.1 Krankheitsaufteilung	
4.2 Anhang: Urliste	
5 <u>Ergebnis</u>	10
5.1 Einzelne Aufschlüsselung der Jahre	
5.2 Tabellen	
6 <u>Statistik</u>	17
6.1 Mittelwertstatistik	
6.2 Differenzwertstatistik	
7 <u>Diskussion und Interpretation</u>	20
7.1 Alter	
7.2 Druckergebnisse	
7.3 Lumenänderungen	
7.4 Stellungnahme zur Methode	

Seite

8	<u>Casuistik</u>	23
9	<u>Therapievorschläge</u>	33
10	<u>Zusammenfassung</u>	34
11	<u>Literaturverzeichnis</u>	36

1 Einleitung

Inspektion und Palpation waren früher die einzigen Hilfsmittel, die dem Arzt zur Verfügung standen, um Erkrankungen im Halsbereich zu erkennen. Sehr rasch wußte man den Vorteil der Röntgendiagnostik zu schätzen und machte sie zu einem unentbehrlichen Teil der Medizin. Sie nahm wie alle anderen Bereiche der Technik eine rapide Entwicklung. Man verfeinerte die Technik, d.h. vor allem das Material und die Apparate; man lernte die Organe zu beurteilen, Vergrößerungen und Abweichungen vom Normalfall zu unterscheiden.

Übersichtsaufnahmen werden auch heutzutage in großer Anzahl angeordnet. Je nach Art des Krankheitsbildes schließen sich Spezialaufnahmen an. Bei Atemstörungen wird vom Röntgenologen die gesamte Halspartie mit der Trachea routinemäßig begutachtet. Werden bei Atembeschwerden cardiale oder pulmonale Schädigungen ausgeschlossen, so muß man mit Spezialaufnahmen die Diagnose abklären, in wie weit eine Beeinträchtigung des Tracheallumens die Ursache hierfür ist. Bei hochgradigen Einengungen spricht man von der Tracheomalazie. Sie bedeutet eine Lumenschwankung um mehr als 50% ihrer ursprünglichen Weite.

1.1 Historie

Als erster hat H o l z k n e c h t (5) 1904 auf die Darstellungsmöglichkeiten der Trachea im Röntgenbild aufmerksam gemacht und auf ihre Lageänderungen bei verschiedenen Erkrankungen hingewiesen. Vier Jahre später hat dann P f e i f e r (5) die röntgenologische Methode der Luftröhrenuntersuchung praktisch verwertet, weiter ausgebaut und auf ihre Bedeutung für die Diagnostik der Lage, Art und Ausdehnung der Trachealstenosen bei Strumen nachdrücklich hingewiesen; durch entsprechende Schattenaussparungen ist eine Einbuchtung oder Verschmälerung

der Trachea zu erkennen. Nach S g a l i t z e r (5), 1918 war bei den Aufnahmen im Halsbereich eine liegende Stellung zu bevorzugen. Die Aufnahmen werden in zwei Ebenen durchgeführt, sagittal und frontal. Bei sagittalem Aufnahmestrahl mußten die Patienten den Hals überstrecken und auf die Röntgenplatte pressen, was bei Strumaerkrankungen oft unüberwindbare Schwierigkeiten bereitete. Bei seitlicher Aufnahme wurde der Patient seitlich in einem 90 Grad-Winkel zum Strahl auf den Röntgentisch gelagert, seine Schultern maximal nach hinten gedrückt.

In seinen Röntgenuntersuchungen bei Luftröhrenerkrankungen beschreibt S g a l i t z e r (5), 1930 seine verbesserte Technik. Zwar geht er immer noch vom liegenden Patienten aus, aber es wird jeglicher Druck auf die Trachea vermieden. Zudem fordert er den Valsalvschen Press- und den Müllerschen Saugversuch zur Feststellung einer Tr.-mal. und deren Übergänge.

In Versuchen von K e m i n g e r (3) wurden 1964 Trachealbelastungen mit vorgegebenem Druck an Tieren ausgeführt und danach die Lumenschwankung gemessen. Dieses Verfahren würde zwar theoretisch den Grad der Tr.-mal. anzeigen, läßt sich aber in der Praxis nicht auf den Menschen anwenden, da es zu schweren Schädigungen einer erkrankten und degenerierten Trachea führen würde.

2 Thematik

Ein länger anhaltender Druck auf einen umschriebenen Trachealbezirk führt zu einer Drucknekrose, d. h. zu einer Schwächung der Widerstandskraft des Luftröhrenknorpels. Das Schwinden der Knorpelsubstanz zeigt dann das Bild der Tr.-mal., bei der die Gefahr eines vollständigen Kollapses mit einem plötzlichen Erstickungstod droht.

2.1 Pathogenese

Der pathologische Vorgang dürfte, wie elektronenoptische Untersuchungen ergaben, aus einem Schwund der Knorpelgrundsubstanz und aus dem Ersatz durch Fibrillen bestehen. Im normalen Knorpel sieht man bei 10000-facher Vergrößerung neben den Knorpelzellen eine mehr homogene mucoid Grundsubstanz. Zu Beginn der Malazie dürfte es durch Einwanderung von phagocytierenden Zellelementen zu einem Abbau der Mucopolysaccharide kommen, wodurch die kollagene Struktur deutlich hervortritt. Eine gleichzeitige Zunahme der kollagenen Fibrillen scheint stattzufinden. Außerdem treten in den älteren Präparaten hochaktive Bindegewebszellen auf, die vom Perichondrium einwachsen und in ihrem Ergastoplasma als Zeichen des gesteigerten Stoffwechsels RNS-strukturen zeigen.

2.2 Entstehung der Tracheomalazie

1. Einwirkung eines elastischen Druckes auf den Trachealknorpel
2. Verkalkungszonen innerhalb des Knorpels, daher Auftreten der Tr.-mal. vorwiegend im Alter.
3. Abbau der Mucopolysaccharide und Auftreten von kollagenen Fibrillen als Grundsubstanz.

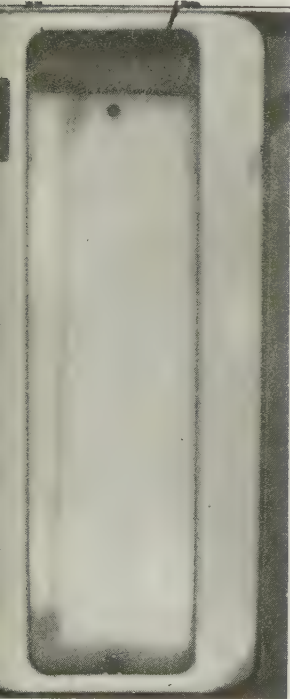
Bei einer Einengung der Luftröhre durch eine organische Erkrankung im Halsbereich ist immer auf Lage und Formveränderung der Trachea zu achten, ob und wie weit die Trachea abgedrängt und auf welches Lumen sie eingeschränkt worden ist.

2.3 Beurteilung und Fragestellung

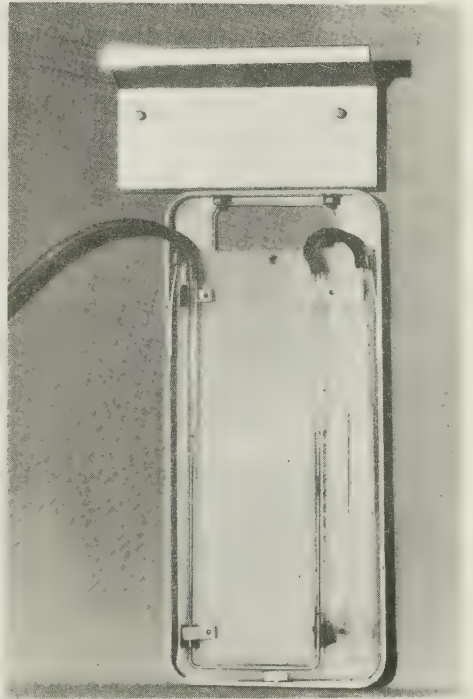
Die Schädigung der Luftröhre ist meist nicht in Ruhe zu beurteilen, weil im Moment der Aufnahme weder Unter- noch Überdruck in der Trachea herrscht. Man erkennt zwar die Lageänderung, aber das Ausmaß des Defektes wird erst bei stärkerer Belastung aufgedeckt, da durch Saugen oder Pressen ein starker trachealer Druck ausgeübt wird, der die Schädigung erst deutlich hervortreten läßt; man beobachtet die Auswirkung der Steigerung und Verminderung des intrathorakalen Druckes. Beim Valsalv'schen Pressversuch, bei dem der Patient einen maximalen Überdruck erzeugen soll, wird bei malazischen Erkrankungen ein vom normalen Verlauf stark erweiterter Bezirk auffallen. Der Müllersche Versuch zeigt bei einem maximalen Unterdruck ein extrem verengtes Tracheallumen, das die vielfachen Atembeschwerden verständlich machen. Die Röntgenaufnahmen der einzelnen Patienten waren nur bedingt vergleichbar, da die Druckgrößen nicht einander gegenüber zu stellen waren, d. h., man war darauf angewiesen, daß der Patient nach bestem Vermögen die Versuche ausführte. Die Aufgabe bestand also darin, möglichst vergleichbare Druckgradienten bei den Aufnahmen zu erhalten; es sollte möglichst mit objektiven Maßstäben die Schwere der Schädigung des Trachealknorpels festgelegt werden können. Zu diesem Zweck wurde 1965 von Dr. Klemm ein Apparat eingeführt, der es erlaubte, bei den Saug- und Pressversuchen gleichzeitig den Druck zu messen. An Hand dieser Apparatur soll nun gezeigt werden, ob ein Zusammenhang zwischen dem Grad einer Tr.-mal. und der Drucklumenschwankung besteht; es soll die Beziehung zwischen dem ausgemessenen Tracheallumen und den angezeigten Druckwerten herausgestellt werden. Ebenso interessiert,

ob die Tr.-mal. auf beide Geschlechter gleichmäßig verteilt ist und ob die älteren Patienten das Hauptkontingent bilden.

Abbildung der verwendeten Apparatur



von vorne



von hinten

3 Methodik

3. 1 Anatomie

Die Luftröhre ist ein 9-15 cm langes, annähernd zylindrisches, durch Knorpelspangen versteiftes, aber in die Länge und Weite dehnbares Rohr mit einem Durchmesser von etwa 2 cm. Sie schließt sich ventral vom discus intervertebralis zwischen dem 6. und 7. Halswirbel an das kaudale Ende des Kehlkopfes an und erstreckt sich bis zur Höhe der Zwischenwirbelscheibe des 4. und 5. Brustwirbels. An dieser Stelle teilt sich die Trachea, bifurcatio tracheae, in ihre beiden Hauptäste. Sie liegt ventral von der aorta ascendens. Das Stützgerüst der Trachea besteht aus 16-20 hufeisenförmigen Knorpelbögen. Diese bilden den ventralen und lateralen Umfang des Rohres, während die dorsale Wand glatte Muskelfaserzüge besitzt, die sich zwischen den dorsalen Enden der Knorpelringe ausspannen. Der Raum zwischen den aufeinanderfolgenden Knorpelbögen wird durch kurze elastische Bänder erfüllt.

Seitlich der Luftröhre liegen die großen arteriellen und venösen Gefäßstämme des Halses. Die Trachea folgt ungefähr dem Verlauf der Wirbelsäule, liegt also nicht parallel zur Frontalebene des Körpers. Mit den Nachbarorganen hängt sie nur durch lockeres Bindegewebe zusammen, wodurch ihre große Beweglichkeit erklärt ist.

3. 2 Allgemeine Methode

Bei der Röntgendarstellung der Trachea macht man sich zu Nutze, daß sie ihre bessere Strahlendurchlässigkeit genügend gut von den umliegenden Organen mit größerer Dichte abhebt. Zur Beurteilung von Lage- und Formveränderungen der Luftröhre benötigt man 2 Aufnahmeebenen, eine sagittale und eine frontale.

Die Aufnahmetechnik ändert sich dabei nicht gegenüber den gewöhnlichen Übersichtsaufnahmen der Trachea und des Oesophagus. Die Patienten werden in einer anterior-posterior und einer seitlichen Stellung zu den Röntgenstrahlen gelagert. Zur Prüfung der Öffnungsfähigkeit und der Druckempfindlichkeit der Trachea dient der Saug- und Pressversuch.

3.2.1 Kombinierte Technik

Wie bei den gewöhnlichen Übersichtsaufnahmen bleiben sowohl die Lagerung des Patienten als auch die Aufnahmewerte dieselben. Anfangs wählte man die Bildgrößen 18x24; es hat sich aber gezeigt, daß bei dem jetzigen Verfahren Bildgrößen von 24x30 übersichtlicher sind. Die einzige Änderung gegenüber der bisherigen Technik ist ein eingeblendetes Hg-Manometer, in das der Patient pressen, oder von dem er saugen sollte, möglichst mit maximalem Druck. Das Manometer ist dabei so aufgehängt, daß es noch in den Bereich der Röntgenstrahlen und der Filmkassette zu liegen kommt und damit auf dem Rö-bild zu beurteilen ist. Der Aufnahmerhythmus läuft dann so ab, daß vom Patienten in maximaler In- und Expirationsstellung Aufnahmen gemacht werden; auf dem Rö-bild erscheint der maximal verengte oder erweiterte Trachealabschnitt zusammen mit der erreichten Drucksteigerung bzw. Drucksenkung auf dem graduierten Hg-U-rohr.

3.3 Auswertung

Das Druckergebnis ist sofort ablesbar, während das Tracheallumen auf Höhe seines veränderten Lumenbezirktes ausgemessen werden muß. Die absoluten mm Werte der weitesten und engsten Stelle werden in Beziehung zueinander gesetzt und damit der Grad einer malazischen Veränderung bestimmt.

4 Material

1965 führte Dr. Klemm die kombinierte Aufnahmetechnik bei allen Arten von Atembeschwerden ein, bei der zugleich die Lumen-schwankung und der erreichte Druckunterschied auf dem Röntgenbild ablesbar ist. Zu diesem Zeitpunkt setzt die Arbeit ein und umfaßt noch das Jahr 1969. Der überwiegende Teil der Patienten stammt aus der II. Med. Klinik der Universität München, ein geringerer kommt von außerhalb dieses Hauses. Insgesamt wurden während der 5 Jahre 200 Trachealaufnahmen gemacht, die für diese Arbeit zu verwerten waren. Nach einer gewissen Anlaufzeit im Jahre 1965 wuchs die Zahl der Patienten (30-50-54-66); es wurden öfters bei unklaren Atembeschwerden Saug- und Pressversuche gefordert, um eine Tr.-mal. auszuschließen oder zu beweisen. Unterteilt in Männer und Frauen, weist das weibliche Geschlecht mit 132 Fällen gegenüber 68 Fällen bei den Männern mehr als das Doppelte an Patienten auf. Eine Altersbegrenzung gibt es nicht, jedoch findet man in der Altersgruppe von 40-60 Jahren die Mehrzahl der Patienten.

4.1 Krankheitsaufteilung

Eine Aufteilung der Krankheiten, die zum Röntgenologen führten, zeigt:

1. Struma, mit 61% aller Fälle bei weitem an der Spitze liegend.
2. Zustand nach Strumektomie mit knapp 11%
3. Unbestimmte Trachealeinengung mit Atembeschwerden unter 10%
4. Rezidivstruma unter 10%
5. Tumoren, Verdacht auf Tumoren, Cysten und Tracheotomie.

Hier sollen die einzelnen Diagnosen nicht besonders aufgeschlüsselt werden, sondern es soll ein allgemeiner Überblick über das

Patientengut geschaffen werden. Bei der Häufigkeit der Strumaerkrankungen ist es nicht verwunderlich, daß sie und ihre Folgeerscheinungen knapp 80% aller Fälle ausmachen.

4.2 Anhang: Urliste

		frontal			sagittal			Pressen		Saugen			
sex	Alter	maximale			maximale			mmHg		mmHg		△ mmHg	klin. Diagnose
		Weite	Enge	%	Weite	Enge	%	fro	sag	fro	sag		
w	67	15	9	40	19	12	37	0	-20	80	10	70	Struma
w	49	25	18	28	24	18	25	-40	-40	30	30	70	Struma
w	62	24	21	12,5	21	14	33,5	-70	-80	60	60	140	Struma
w	62	21	17	19	9	7	22	-20	-20	30	60	70	Struma
w	67	29	24	17	26	19	27	-40	-30	80	60	100	Hyperthyre
w	34	22	20	9	15	14	6,5	-30	-40	10	10	50	Struma
m	38	25	16	36	22	11	50	-70	-30	20	20	70	Rezidivstr
m	37	30	23	23	27	23	15	-60	-60	80	70	130	Adenom
w	39	22	15	32	21	14	33	-60	-60	80	50	130	Struma
w	33	21	15	29	22	19	13,5	-20	-20	80	80	100	Hyperthyre
w	62	32	14	56	21	15	28,5	-40	-40	80	80	120	Struma
w	44	30	20	33,3	29	21	27,5	-30	-40	50	60	90	Struma
w	46	34	23	32	28	18	35,5	-30	-30	80	50	120	Struma
w	56	21	10	52,5	20	10	50	-40	-40	20	30	70	Struma
w	71	25	14	44	21	11	47,5	-50	-60	-10	-10	70	n.Str.ektor
m	39	28	24	14	29	25	14	-40	-40	70	70	110	Struma
w	48	25	12	52	17	12	29,5	-40	-40	80	50	100	Struma
w	37	20	11	45	20	8	60	-50	-40	20	80	100	Struma
m	60	30	6	80	22	12	45,5	-30	-30	10	80	80	Struma
w	66	30	17	43	27	20	26	-60	-60	0	10	70	Struma
m	43	25	19	24	21	14	33	-80	-80	30	20	110	Struma
m	38	23	19	17	20	18	10	-20	-5	80	20	70	Hodgkin
w	74	21	21	0	10	9	10	-30	-30	40	40	70	Str.malig
m	47	18	7	61	27	17	37	-40	-20	60	0	90	Struma
w	56	28	14	50	22	17	23	-40	-30	80	60	100	Hyperthyre
w	22	20	10	50	19	17	10,5	-30	-30	80	80	110	Struma
w	57	20	5	75	20	8	60	-20	-20	20	20	40	n.Str,ektor
w	58	23	20	13	20	15	25	-30	-20	10	20	40	Rezidivstr

frontal				sagittal			Pressen		Saugen			klin.
maximale				maximale			mmHg		mmHg		$\triangle$	
Alter	Weite	Enge	%	Weite	Enge	%	fro	sag	fro	sag	mmHg	Diagnose
52	29	15	48,5	19	17	10,5	-60	0	80	80	140	Struma
49	27	21	22	26	22	15	-20	0	30	40	55	Struma
59	32	26	19	26	21	19	-10	-10	80	80	90	Atembehind.
45	34	24	29	25	20	20	-40	-40	60	60	100	Struma
63	28	17	29	18	11	29	-30	10	60	80	90	verkal.Stru
49	25	22	12	23	20	13	-20	-20	60	80	90	n.Strumekt
71	26	18	31	14	5	64,5	-30	-20	60	60	85	Struma
27	21	16	24	17	11	35	-40	-60	50	30	90	Strumacyste
20	23	12	48	25	15	40	-80	-80	30	40	115	retrster,Str
51	34	27	7,5	29	24	17	-80	-80	70	70	150	Tr.stenose
64	30	11	63,5	30	10	66,5	-50	-50	10	20	65	2Str.ektomie
40	25	12	52	24	20	17	-60	-60	10	10	70	n.Str.ekto
51	24	16	33	16	9	44	-40	-40	20	60	80	Struma
64	22	12	45,5	15	10	33	-20	-20	80	10	100	gr.Str.
52	21	16	24	17	8	53	-40	-40	70	50	100	Struma
62	23	19	17	20	15	25	-70	-70	80	80	150	Str.knoten
59	21	12	43	20	12	40	-40	-60	20	30	75	Hyperthyreo
75	25	10	60	23	10	56,5	-60	-60	80	80	140	Struma
32	26	18	31	17	14	17,5	-60	-60	40	80	120	Hyperthyreo
58	32	20	37,5	21	12	43	-40	-30	30	30	65	Verd.Tr.mal
56	35	20	43	18	13	28	-70	-70	80	80	150	subster.Str.
40	18	14	22	18	14	22	-40	-60	40	40	90	Schluckbeschw
48	30	17	33	25	11	56	-70	-50	50	20	95	n.Tr.kanüle
37	23	19	17	25	19	24	-60	-50	20	0	75	
45	27	15	44,5	31	22	29	-60	-20	0	20	60	Verd.a.Stenose
57	26	14	46	18	14	22	-50	-40	40	40	85	Struma
39	17	10	41	8	6	25	-40	-60	80	80	130	Struma
52	44	36	18	32	24	25	-60	-60	40	60	110	Struma

Sex	Alter	frontal			sagittal			Pressen		Saugen		Klin. Diagnose
		maximale Weite	Enge	%	maximale Weite	Enge	%	mmHg fro	mmHg sag	mmHg fro	mmHg sag	
w	64	29	15	48	22	15	31,8	-40	-40	60-10	75	Emphysem
w	57	19	13	32	21	11	47,5	-40	-40	80 60	110	Struma
m	60	39	18	54	11	5	54,5	-60	-60	40 50	105	n.Str.ektom
w	29	26	11	57,5	25	15	40	-40	-10	80 80	105	Struma
w	30	19	12	37	23	18	21,5	-65	-80	80 80	150	Struma
w	71	23	17	26	23	19	17,5	-55	-55	80 80	135	Rezidivstr.
m	39	30	20	33	22	17	23	-60	-40	80 80	130	Hyperthyreo
m	63	33	23	30,5	22	12	45,5	-35	-35	20 80	85	
w	76	16	10	37	15	8	46,5	-20	-10	70 70	90	Struma
w	44	25	15	40	23	16	31	-30	-25	80 80	110	Tr.enge
w	19	24	13	46	18	9	50	-40	-40	80 80	120	Struma
m	34	28	16	43	24	17	28	-80	-80	80 80	160	Struma
w	37	20	12	40	18	12	33	-50	-40	70 30	95	Struma
w	69	18	11	39	15	7	53,5	-50	-50	60 80	120	Verd.a.Tu.
w	56	21	15	28,5	22	18	18	-40	-40	40 30	80	
w	48	34	24	29,5	20	12	40	-30	-30	40 40	70	Struma
m	17	24	16	33	19	15	21	-30	-20	80 60	95	Struma
m	41	33	25	34	19	12	37	-50	-50	50 30	90	Struma
w	27	22	14	36,5	17	11	35	-40	-40	70 80	115	Hyperthyreo
m	54	35	7	80	31	20	35,5	-70	-70	30 30	100	Struma
m	57	13	9	31	14	9	36	-40	-40	80 40	100	Rezidivstr.
w	53	22	16	27	20	16	20	-50	-50	60 60	110	Schluckbesch
m	36	32	24	25	24	19	21	-60	-60	80 80	140	Rezidivstru
m	59	20	12	40	23	17	26	-80	-60	80 80	150	Struma
w	34	21	17	19	20	14	30	-30	-30	80 60	100	vergr.Thyreo
m	47	27	23	15	27	21	22	-70	-70	80 80	150	Struma
w	35	23	15	35	20	12	40	-20	-20	0 20	40	Str.nodosa

ex	Alter	frontal			sagittal			Pressen		Saugen		klin. Diagnose	
		maximale Weite	maximale Enge	%	maximale Weite	maximale Enge	%	mmHg fro	mmHg sag	mmHg fro	mmHg sag		△ mmHg
m	65	28	23	18	20	16	20	-40	-50	0	80	100	Struma
m	59	40	25	38,5	18	14	22	-80	-80	80	80	160	Rezidivstru
m	65	28	23	18	20	16	20	-40	-50	70	60	110	Struma
w	53	23	18	22	17	13	23,5	-60	-50	15	10	70	n.Str.ektom
w	58	28	19	32	20	15	25	-30	-30	80	80	110	Struma
w	56	18	13	28	17	8	53	-40	-40	20	60	80	Stru.nodosa
w	66	20	13	35	15	12	20	-45	-45	80	30	100	Stru.nodosa
w	79	22	13	41	21	18	14	-30	-30	40	40	70	Struma
w	68	19	11	42	13	9	31	-20	0	80	80	100	Struma
w	58	21	13	38	18	17	5,5	-30	-20	40	0	50	Struma
w	67	24	19	21	29	18	38	-40	-40	30	50	80	Struma
a	44	32	25	22	23	16	30,5	-40	-40	80	20	90	Struma
w	53	24	20	17	23	19	17	-25	-15	80	80	100	Strumektomie
m	70	29	18	38	25	11	56	-70	-65	80	80	150	Struma
w	40	22	13	41	19	11	42	-80	-80	80	80	160	Stridor
m	80	27	24	11	26	18	31	-20	-60	80	80	120	Atembeschwer
m	48	29	13	55	20	6	70	-80	-70	20	70	120	n.Stru.ektom
m	36	13	5	61,5	23	19	17	-20	-20	60	50	75	Atemnot
m	31	35	25	28,5	28	20	28,5	-40	-60	80	80	130	Struma
m	62	45	28	28	30	25	7	-20	-20	40	80	80	retrster.Stru
m	58	35	22	37	23	12	48	-80	-80	80	80	160	Struma
w	58	32	21	34	24	19	21	-40	-30	30	30	65	Struma
w	55	28	20	28,5	20	13	35	-40	-40	60	40	90	Hyperthyreose
w	46	22	10	54,5	17	6	64,7	-50	-50	60	80	120	Struma
w	44	28	20	28,5	24	21	12,5	-40	-40	40	50	80	Hyperthyreose
w	42	30	20	33,3	25	19	24	-40	-40	80	80	120	Hyperthyreose
m	64	24	22	8	22	15	32	-80	-80	70	50	140	Struma

sex	Alter	frontal				sagittal				Pressen		Saugen		klin. Diagnose
		maximale		%	maximale		%	mmHg		mmHg		$\triangle$ mmHg		
		Weite	Enge		Weite	Enge		fro	sag	fro	sag			
w	48	25	9	64	24	13	46	-40	-30	40	20	70	Struma	
w	77	25	20	20	18	16	11	-10	10	20	20	30	Rezidivst	
m	55	42	20	53,5	27	22	18,5	-80	-80	80	80	160	Stridor	
w	63	34	14	58,5	19	8	58	-30	-20	50	70	90	Struma	
m	48	40	21	47,5	21	6	71,5	-80	-80	80	60	150	Atembesch	
m	66	31	11	64,5	20	11	45	-80	-80	70	80	150	Struma	
w	50	25	9	64	30	20	33,3	-20	-40	80	80	110	Struma	
w	69	23	17	26	22	15	32	-60	-40	80	80	130	Struma	
w	43	24	20	17	22	19	14	-20	-20	40	20	50	Struma	
w	42	27	12	55,5	20	16	20	-40	-40	50	50	90	Hyperthyr	
w	34	30	16	46,8	14	10	28,5	-20	-20	30	60	60	n.Str.ekt	
w	34	30	20	33,3	25	23	8	-60	-50	20	40	90	Stru.verd	
m	45	30	13	56,6	22	12	45,5	-60	-80	70	70	140	Struma	
m	57	30	25	16,5	21	17	19	-40	-40	80	60	110	Tr.kompres	
w	24	21	15	28,5	20	13	35	-30	-40	80	80	120	Tbcverd.	
m	66	28	25	10,5	23	18	21,8	-30	-30	0	0	30	Str.ektom	
w	44	23	11	53,2	24	13	46	-60	-40	80	40	110	Struma	
w	50	25	20	20	19	17	10,5	-10	-10	60	60	70	n.Str.ekt	
w	56	21	15	28,5	14	11	21,5	-20	-20	60	60	80	Struma	
m	51	33	12	63,5	19	9	52,5	-40	-40	20	40	70	Struma	
w	34	25	20	20	22	19	14	-40	-50	80-20	100		Struma	
w	70	22	13	41	15	8	47	-40	-40	20-10	60		Struma	
w	73	26	21	16	24	22	8	-30	-30	60	60	90	Struma	
w	66	21	12	43	7	5	28,5	-80	-80	50	30	120	Rezidivst	
w	35	24	19	21	22	19	14	-30	-40	70	80	110	Heiserkeit	
m	56	30	27	10	28	13	53,5	-60	-50	80	70	130	n.Sru.ekt	
w	26	27	22	18	23	17	26	-10	-20	70	70	90	Struma	
m	41	27	23	15	23	20	13	-80	-80	80	80	160	Struma	

		frontal			sagittal			Pressen		Saugen			
ex	Alter	maximale			maximale			mmHg		mmHg		△ mmHg	klin. Diagnose
		Weite	Enge	%	Weite	Enge	%	fro	sag	fro	sag		
w	61	26	21	19	17	11	35,2	-30	-30	80	80	110	Struma
n	38	18	14	22	23	20	13	-60	-50	80	80	130	Sarkom
w	16	22	14	36,5	13	7	46	-80	-80	80	80	160	Struma
n	69	30	22	26,5	23	16	30,5	-40	-40	80	80	140	paratr.Str
w	51	17	11	35	17	14	17,5	-40	-40	80	80	120	Hyperthyr
w	46	24	12	50	21	18	14	-50	-50	30	30	80	Struma
w	55	26	11	57,8	24	11	54,2	-30	-30	70	60	100	Struma
n	20	31	23	26	34	31	9	-20	-20	10	10	30	Hyperthyr
w	53	25	18	28	20	14	30	-40	-40	70	80	110	Rezid.str
w	43	33	18	45,5	19	9	52,5	-30	-30	60	60	90	Rezid.str
n	66	29	18	38	18	14	22	-30	-40	10	10	50	Hyperthyr
w	59	15	11	27	12	7	41,8	-60	-60	60	20	120	Str.ektom
w	40	26	19	27	25	20	20	-30	-30	50	40	80	Stridor
w	64	31	11	64,5	18	8	55,5	-20	-30	40	40	70	Rezid.str
n	95	42	21	50	24	20	16,5	-80	-40	80	80	140	Struma
w	36	21	16	24	25	21	16	-40	-40	80	80	120	Struma
w	68	25	15	40	12	5	58,5	-20	-20	0	10	30	Hyperthyr
w	47	22	9	59	15	9	60	-60	-50	70	80	130	n.Tr.tomie
w	57	29	25	14	21	16	24	-60	-60	40	20	90	Metastasen
w	36	26	17	35	23	18	22	-40	-80	40	40	100	Struma
w	42	28	21	25	18	12	33	-60	-50	80	80	130	Struma
w	44	21	16	23,9	24	17	29	-20	-20	30	30	50	Struma
n	54	25	20	20	20	14	30	-70	-70	80	80	150	Stridor
w	51	26	18	31	15	9	40	-20	-20	60	30	70	Str.ektom
w	72	28	18	36	20	18	10	-40	-60	80	-20	110	St.sarkomato
w	19	21	10	52,5	20	13	35	-20	-20	80	60	90	Struma
n	52	30	22	27	30	25	16,5	-60	-20	80	80	120	Struma

sex	Alter	frontal				sagittal				Pressen		Saugen		klin. Diagnose
		maximale		%	maximale		%	mmHg		mmHg		mmHg		
		Weite	Eng		Weite	Eng		fro	sag	fro	sag			
w	50	23	23	0	22	22	0	-30	-30	80	70	110	Struma	
m	51	32	23	59,5	25	14	37,5	-40	-50	10	10	60	Akromegali	
w	34	30	17	43	24	19	21	-40	-30	60	60	90	Hyperthyre	
w	41	26	21	19	19	14	26	-20	-20	40	60	70	Struma	
m	50	31	23	26	30	26	13	-60	-40	80	80	130	Struma	
w	54	24	13	45,8	23	15	34,8	-40	-50	60	60	110	Struma	
m	68	24	20	16,8	21	6	71,4	-60	-60	0	0	60	Struma	
m	51	31	26	16	32	26	18,8	-60	-50	10	30	80	Struma	
w	37	22	18	18	24	18	25	-60	-60	50	50	110	Hyperthyre	
m	46	32	24	25	25	23	8	-50	-40	80	80	130	Str.ektomi	
w	55	29	20	31	23	21	8,8	-60	-50	60	60	120	Str.ektomi	
w	41	25	17	32	25	21	16	-40	-40	80	80	120	Struma	
w	42	22	20	9	22	19	13,8	-50	-60	60	60	120	Hyperthyre	
w	47	28	19	32	26	21	19	-40	-40	80	80	120	Struma	
w	49	28	21	25	27	23	15	-10	-30	10	10	30	Rezidivstru	
w	74	23	15	34,8	22	22	0	-20	-20	10-20		40	Struma	
w	33	23	16	22	17	13	23,5	-20	-20	60	50	80	Basedowstru	
w	4	26	16	38,5	15	7	53,4	-30	-10	70	60	90	Rezidivstru	
w	35	25	23	8	24	20	16,8	0	-40	80	80	120	n.Str.ektor	
w	53	26	14	46	28	18	35,8	-60	-40	40	40	90	Hyperthyre	
w	74	25	16	36	20	18	10	-20	-20	10-20		40	Struma	
w	59	26	17	38,5	19	13	31,5	-30	-40	20	50	70	Struma	
w	45	23	19	17,5	20	18	10	-20	-20	30	80	90	n.Str.ektor	
w	60	25	10	60	22	13	41	-30	-30	60	80	100	Struma	
N	64	22	11	50	20	11	45	-60	-40	80	80	130	Struma	

5 Ergebnis

Während der gesamten 5 Jahre wurden 200 Patienten untersucht, von denen größtenteils wegen Atembeschwerden und Struma Saug- und Preßversuche gefordert wurden. Es zeigte sich, daß auch bei nicht malazischen Erkrankungen keine volle Druckstärke erreicht wurde. Der Gesamtdruck findet sich durchschnittlich als unterer Wert bei 60-80 mm Hg und endet als oberer Wert bei 120-140 mm Hg; vereinzelt werden diese Werte unter-oder überschritten. Innerhalb dieser Werte bewegt sich das Hauptkontingent, sowohl bei den malazischen als auch bei den nicht veränderten Trachealknorpeln. Endwerte von 160 mm Hg werden nur 22 mal erreicht, das sind nur 12% aller Fälle. Die unteren Druckbereiche bis zu 60 mm Hg werden von 24 Patienten, das sind 11%, nicht überschritten. Die meisten Erkrankungen zeigen sich in der Altersgruppe der 40-60 jährigen, wobei das weibliche Geschlecht doppelt so häufig vertreten ist wie das männliche.

5.1 Einzelne Aufschlüsselung der Jahre

Jahr 65 und 66:

Die Jahre 65 und 66 werden zusammengezogen um keine Verfälschung zu geben, da sich 1965 nur eine geringe Patientenzahl ergab, die leicht fehlinterpretiert werden könnte.

Insgesamt wurden 30 Trachealserien gemacht, die zu verwerten waren.

Tracheomalazische Veränderungen traten auf

bei sagittaler Aufnahme : 3

bei frontaler " : 5

Dabei ergeben sich bei 2 sagittalen Bildern Druckbreiten von 60 bzw. 70 mm Hg. Die durchschnittlichen Druckgrenzen reichen von 60-120 mm Hg.

Bei den restlichen Aufnahmen schwanken die Werte bei den Saug- und Pressversuchen zwischen 10 und 50 %, ohne daß irgendeine Häufung auffallen würde.

Jahr 67

Insgesamt wurden bei 50 Patienten Trachealaufnahmen gemacht. Die Altersverteilung zeigt wiederum bei der Altersgruppe der 40-60-jährigen ein Maximum.

Tracheomalazische Veränderungen traten auf:

bei sagittaler Aufnahme	:	7
bei frontaler	"	: 7

bei sagittaler Aufnahmerichtung:

Die Werte der Tracheomalazie reichen von 53% bis 80 % der Lumen= schwankung. Der Druckgradient liegt bei 80-125 mm Hg. Ein Patient erreichte als Höchstwert 80 % Tracheomalazie bei einer Gesamt= druckbreite von 100 mm Hg.

bei frontaler Aufnahmerichtung:

Der Grad der Tracheomalazie reicht von 50 bis 70 %; der erziel= te Druckgradient liegt bei 100-155 mm Hg. Die Tracheomalazie von 70 % erreicht immerhin noch einen Gesamtdruck von 140 mm Hg. Bei den Patienten mit normaler Trachea liegt der Hauptteil inner= halb des Druckes von 60-140 mm Hg. Nur 4 Fälle bleiben niedri= ger als 60 und nur 6 höher als 140 mm Hg. Die häufigsten Verän= derungen des Tracheallumens beim Saug- und Pressversuch liegen bei 25-40 % der Weite.

Jahr 68

54 Patienten wurden während des Jahres wegen ihrer Atembeschwer= den untersucht und geröntgt. Der Altersgipfel liegt bei 40-50 Jahren und fällt nach beiden Seiten rasch ab.

Tracheomalazische Veränderungen traten auf:

Bei sagittaler Aufnahme	:	14
bei frontaler	"	: 9

bei sagittaler Aufnahme:

Die Tr.-mal. erreicht Werte von 50 bis 65 %. Bei dem Druckergebnis ist eine Häufung bei 60-100 mm Hg, die andere bei 130-160 mm Hg zu erkennen.

bei frontaler Aufnahme:

Die tr.-mal. Lumenänderung geht bei den neun Patienten von 53 bis zu 71 %. Die Druckbreite reicht von 70-140 mm Hg. Bei den restlichen Fällen sieht man Druckwerte, die von 60 -140 mm Hg reichen, mit den üblichen Abweichungen nach unten und oben.. Die Lumenänderungen betragen bei diesen Leuten durchschnittlich 10-30 % der ursprünglichen Weite..

Jahr 69

Die Zahl der Patienten stieg in diesem Jahr auf 66; die Altersverteilung zeigt eine Dichte bei 30-70 Jahren.

Tr.-mal. Veränderungen wurden nachgewiesen bei:

bei sagittaler Aufnahme: 14

bei frontaler " : 7

bei sagittaler Aufnahme:

Die Tr.-mal. reichte von 50-80 % der Lumenweite. Eine Konzentration der analogen Werte findet sich von 90-120 mm Hg. Drei Ergebnisse liegen höher, vier tiefer. Bei 2 Patienten wurde eine Tr.-mal. von 80 bzw. 75 % bei einem Gesamtdruck von 40 mm Hg gefunden..

bei frontaler Aufnahme:

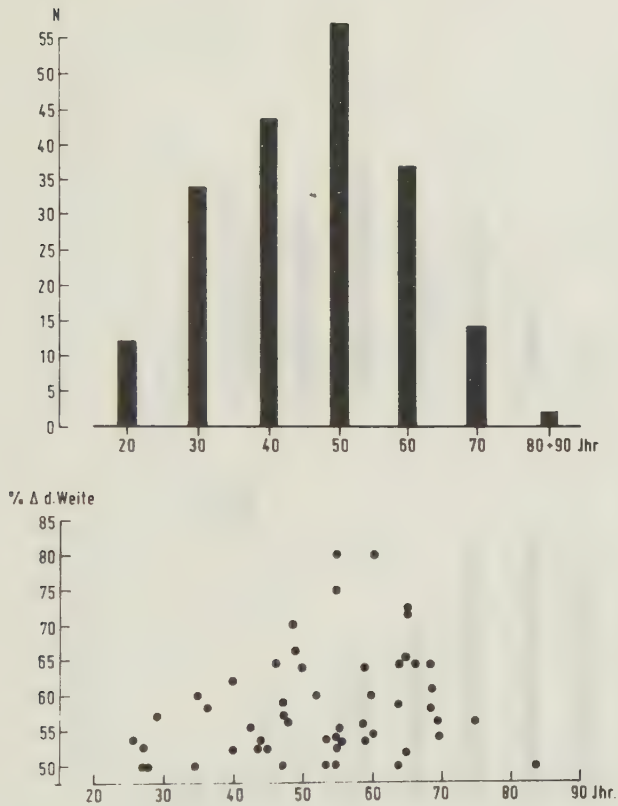
Die Werte der Tr.-mal. betragen 50-72 %; 4 Werte liegen bei einem Druck zwischen 50 und 60 mm Hg, einer liegt tiefer. Bei einem Patienten mit 140 mm Hg Druck zeigte sich eine Lumenschwankung um 70 % der ursprünglichen Weite.

Bei den übrigen Fällen finden sich wie immer Druckwerte von 40 bis 140 mm Hg; die Lumenschwankungen beim Saug- und Fressversuch betragen 10-40 % .

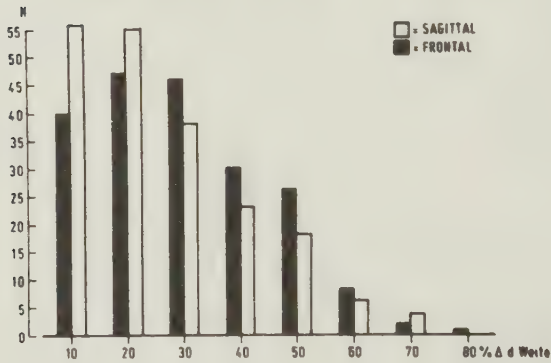
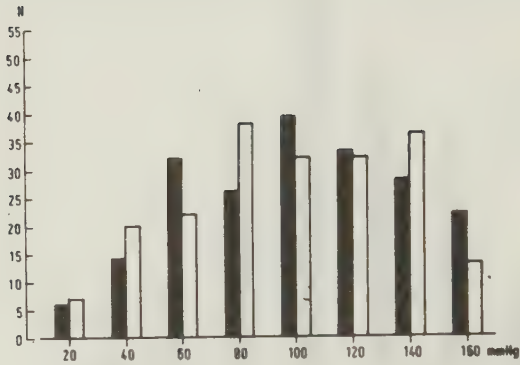
Zusammenfassung der Ergebnisse der Jahre 1965-69, aufgeteilt
in Normal- und Tracheomalaziefälle:

	N	Normal	Tr.-mal frontal u. Schüttel
1965			
1966	30	25	5
1967	50	41	9
1968	50	36	14
1969	66	47	19
Su:	200	147	53

5.2 Tabellen

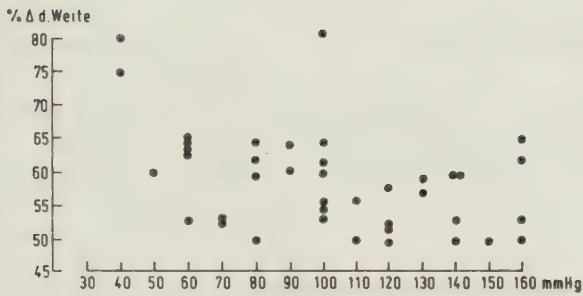
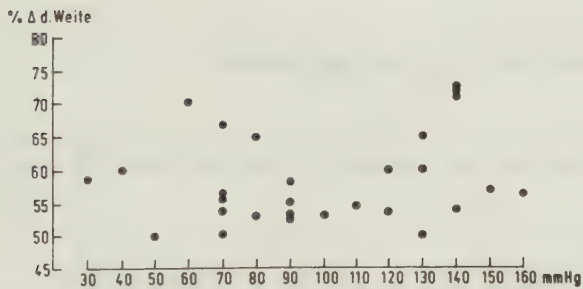


Tab. 1 Altersverteilung
 a) gesamtes Patientengut
 b) tr.mal. Erkrankungen



Tab. 2 Druckergebnisse

- a) Aufstellung der Fallzahl des jeweils erreichten Druckes
- b) Aufteilung in den Grad der Trachealveränderungen.

SAGITTALFRONTAL

Tab. 3 Direkte Gegenüberstellung des Tr.mäl.grades und des erreichten Gesamtdruckes

a) sagittal

b) frontal

6 Statistik

6.1 Mittelwertstatistik

$$s^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{N}}{N - 1} = \text{Varianz}$$

$$\sqrt{s^2} = \pm s = \text{Standardabweichung}$$

$$\frac{\sum x}{N} = \bar{x} = \text{Mittelwert}$$

SAQ = Summe der Abweichungsquadrate

Mittelwerttabelle der Druckdifferenz zwischen Saugen und Pressen

	N	$\bar{x}$	SAQ	s^2	$\pm s$
sag.norm.	162	98,7	156700	973	31,1929
sag.tr.mal.	38	102,1	43000	1162	34,0881
fron.norm.	172	95,9	190600	1114	33,3766
fr.tr.mal.	28	96,7	30200	1118	33,4365

6.2 Differenzwertstatistik

Berechnung: frontal

$$F_{\text{emp}} = 1,0003$$

$$F_{\text{tab } 198/1\%} = 1,82$$

F nicht signifikant

$$t_{\text{emp}} = 0,003$$

IW: 99,9%

Signifikanz: 0,1%

sagittal:

$$F_{\text{emp}} = 1,193$$

$$F_{\text{tab } 1\%} = 1,73$$

$$5\% = 1,48$$

$$t_{\text{emp}} = 0,1405$$

$$t_{\text{tab}} = 0,126$$

IW: 90%

Signifikanz: 10%

! test : keine signifikanten Varianzen, deshalb Leiterarbeit mit Studenttest erlaubt.

t test : t_{emp} überschreitet das t_{tab} in Bereichen, die keine Signifikanz > 5% bedingen, da die Irrtumswahrscheinlichkeit (IW) die 5% Grenze erheblich überschreitet.

Differenzwerttabelle für die Druckdifferenz bei normalen und Tr.mal.patienten.

	$\bar{d}$	$\pm s$	I _h	sigr.Urteil
frontal	0,0	0,006	99,9%	--
sagittal	3,4	2,89	90,0%	-

7 Diskussion und Interpretation

Für eine Tr.-mal. ist ursprünglich ein lang anhaltender Druck auf einen umschriebenen Knorpelbezirk nötig. Begünstigend für eine Malazie wirkt sich ein degenerierter Knorpel aus, wie z. B. die Trachealsklerose. Von den Krankheiten, die eine Trachealeinengung verursachen, ist die Struma mit ihren Folgeerscheinungen bei weitem am häufigsten vertreten. Tumoren und Tracheotomien, die wegen verschiedener Ateminsuffizienzen nötig waren, treten nur in geringer Zahl als malazieauslösend auf.

7.1 Alter

Bei der Altersverteilung überwiegt die Gruppe der 50-jährigen; in der Tabelle zeigt sich ein gleichmäßiger, steiler Anstieg der Krankheitsfälle und eine rasche Abnahme der Patientenzahl bei den älteren Leuten, was als normal betrachtet werden kann. Bei den Untersuchungen spezieller tr.-mal. Veränderungen findet man eine deutliche, altersabhängige Verteilung. Da mit steigendem Alter Degenerationen und Sklerosierungen zunehmen, läßt sich die bekannte Annahme bestätigen, daß die größte Erkrankungszahl der Tr.-mal. bevorzugt im höheren und mittleren Alter auftritt; deshalb liegt auch das Hauptkontingent bei der Altersgruppe der 45-70 Jährigen. Die relativ große Zahl von Patienten unter 45 Jahren weist auf die häufigsten Strumaerkrankungen hin.

7.2 Druckergebnisse

Die Gesamtdruckergebnisse beim Müller-und Valsalvaeversuch bringen keine spezifische Verteilung. Die Werte zeigen zwar einenmäßigen Anstieg, aber man sieht von 80 bis 140 mm Hg Druck ei-

ne diffuse, uncharakteristische Verteilung. Es kommt zu keinem eindeutigen, ausgeprägten Maximum. Die jeweils 80 mm Hg müßten beim Gesunden theoretisch ohne Schwierigkeit erreicht werden; die Gesamtdruckbreite von 160 mm Hg wird jedoch nur selten erzielt. In der Urliste ist deutlich zu erkennen, daß manchmal extrem maximalen neben extrem minimalen Werten zu finden sind. Hierfür spielen mehrerlei Gründe mit. Die physische Belastung beansprucht einen ganz erheblichen Teil der Leute, so daß man eventuell keine exakten, gleichwertigen Ergebnisse erhält. Als physikalische Hindernisse sind zu beachten: künstliche Zähne, Kehlkopftumore und Verschlus unfähigkeit des Kehlkopfes nach Operationen.

7.3 Lumenänderungen

Bei der untersuchten Gesamtpatientenzahl liegen die geringen Lumenänderungen natürlich an der Spitze; dies ist im sagittalen Bild ausgeprägter als im frontalen Bild, bei dem die Fallzahl von 10-30 % etwa konstant bleibt. Zu beachten ist, daß die Lumenschwankungen um 40 % etwa so häufig sind wie die um 50 %, die schon zur Tr.-mal. gerechnet werden. Bei jenen Patienten droht bei weiter bestehender Stenose und bei Druckfortbestand die Gefahr einer allmählichen Malazie, weshalb diese besonders überwacht werden sollten.

Durch die anatomische Situation der Luftröhre ist es verständlich, daß bei sagittaler Aufnahmerichtung die Veränderungen der Knorpelstruktur stärker offenkundig werden als bei frontaler. Speziell bei der Tr.-mal. zeigt sich, daß die Skala der Druckwerte von 60-140 mm Hg reicht. Man findet ein nicht differenziertes Bild, ohne irgendeine Kumulation. Bei zwei extremen Werten von 80 bzw. 75% Weitenänderung ist eine deutliche Druckminderung erkennbar; es ist allerdings bei 75% Weitenänderung ein Druck von 140 mm Hg erreicht worden. Wie die Berechnungen der Differenzwertstatistik ergaben, besteht keine Signifikanz der Druckdifferenz zwischen Patienten mit normalen und tr.-malazischen Luftröhren. Ein direkter Zusammenhang zwischen

dem Grad der Tr.-mal. und der Gesamtdruckbreite läßt sich nicht herausstellen, denn man findet die ähnlichen Ergebnisse bei Leuten mit normalen Trachealverhältnissen.

7.4 Stellungnahme zur Methode

Die von Dr. Klemm ausgebaut Methode hat sich innerhalb der fünf behandelten Jahre gut eingeführt. Man forderte Trachealserien, um die Gefahr eines Trachealkollapses von vornherein auszuschließen. Nach dem früheren Verfahren wurden auch Saug- und Preßversuche durchgeführt; es wurden auch Tr.-mal.fälle objektiviert. Der große Nachteil war aber, daß man nie feststellen konnte, in wie weit der Patient die Versuche richtig durchführte. Bei der jetzigen Anordnung bietet sich die Möglichkeit, mit dem eingeblendeten Druckmanometer zugleich Druckergebnis und Bild für die Schädigung der Trachea zu erhalten. Dadurch kann man die Tr.-mal.grade und die Druckwerte der einzelnen Patienten objektiver miteinander vergleichen.

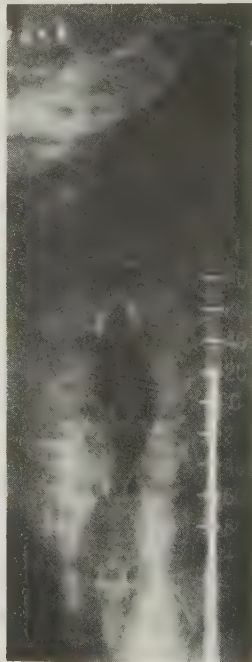
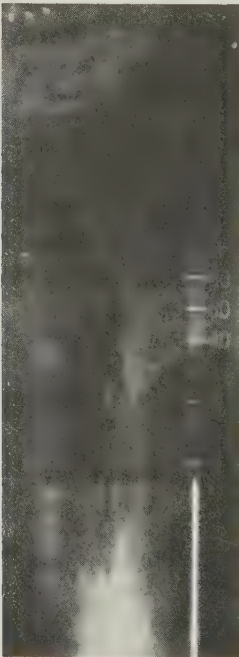
8 Casuistik

1. Patient: Z.J., männlich, geb. 1918

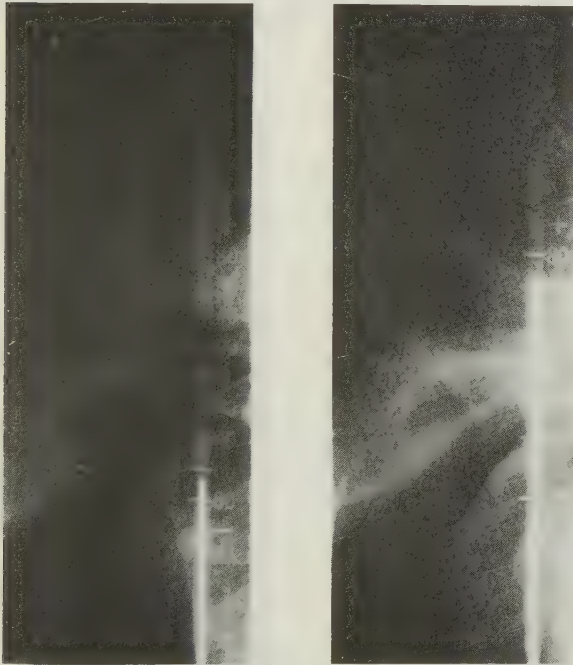
Kr.Blattarchiv 1966

T r a c h e a l k a n ü l e

Bei festgestellter Euthyreose wurde der Patient wegen Bewußtseinsverlust aus ungeklärter Genese eingewiesen; im Krh. künstliche Bestmung mit einer Trachealkanüle nach einer Tracheotomie; noch zweimaliger, kurzzeitiger Bewußtseinsverlust mit allergischen Reaktionen. Auf internist.-und neurolog. Gebiet kein krankhafter Befund.



sagittale Aufnahme: (links pressen, rechts saugen)
 Weiten: 2,7 und 1,1 cm; Druckdifferenz: 70 mm Hg
 tr.mal. Wert: 59,5%



frontale Aufnahme: (links pressen, rechts saugen)
 Weiten: 2,6 und 1,2 cm; Druckdifferenz: 120 mm Hg
 tr.mal. Wert: 57,5%

Röntgenbefund: episternale Trachealeinengung; erniedrigte
 PBJ von 2,6 und leichter Speicherungsabfall.

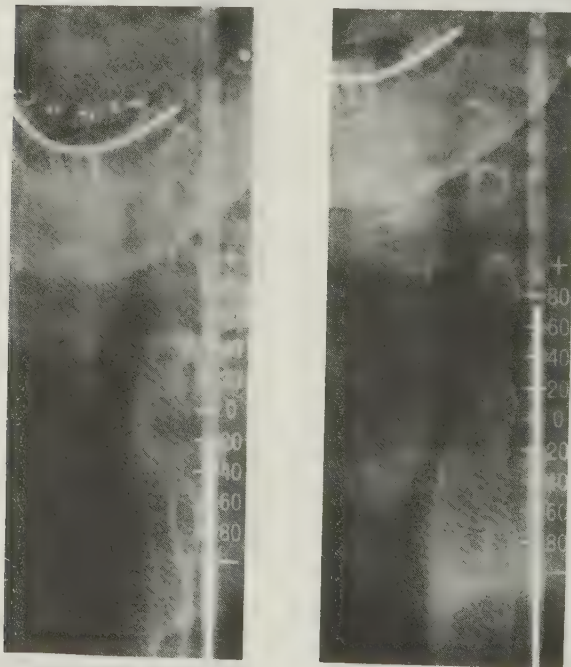
Ergebnis: Hier zeigt sich eine deutliche Tr.mal. mit ei-
 ner uneinheitlichen Gesamtdruckbreite von 70-
 120 mm Hg.

2. Pat. : E. M., weiblich, geb. 1905

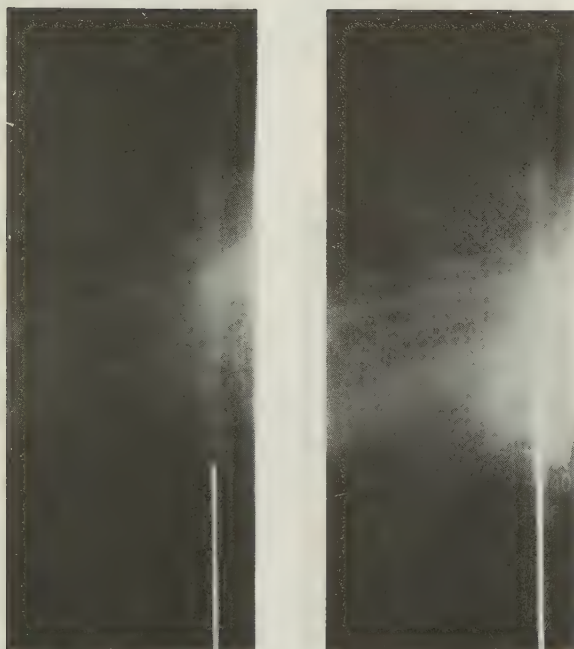
Kr. Blattarchiv 1968

S t r u m a

Die Patientin erlitt einen schweren Unfall mit Fraktur des Schädels. Es bestand eine retrograde Amnesie. Die heisere Stimme erregte den Verdacht auf eine Recurrensbeteiligung bei einer festgestellten, großen Knotenstruma.



sagittales Bild: (links pressen, rechts saugen)
 Weiten: 2,0 und 0,9 cm; Druckdifferenz: 90 mm Hg
 tr.mal. Wert: 55%



frontales Bild: (links pressen, rechts saugen)

Weiten: 3,3 und 1,5; Druckdifferenz: 80 mm Hg

tr.mal. Wert : 54,5%

Ergebnis: Bei einer mäßig ausgeprägten Tr.mal. wird der allgemeine Druckbereich nicht unterschritten.

3. Pat. M. J., weiblich, geb. 1912

Kr.Blattarchiv: 1969

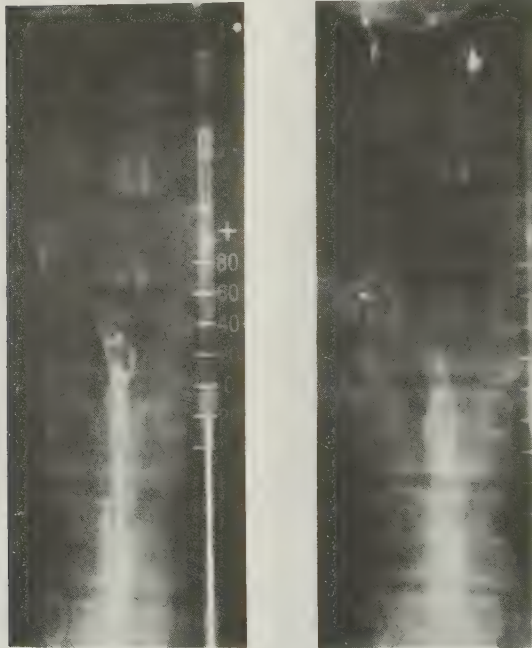
Stumektomie

1963 stumektomiert;

1967 erstmals Atemnot bei Belastung; ihre Stimme sei rauh geworden. Vergrößerungen der Schilddrüse. Es wurde eine Lähmung des linken Stimmbandes festgestellt. Durch Medika-

mentation verkleinerte sich die Struma wieder.

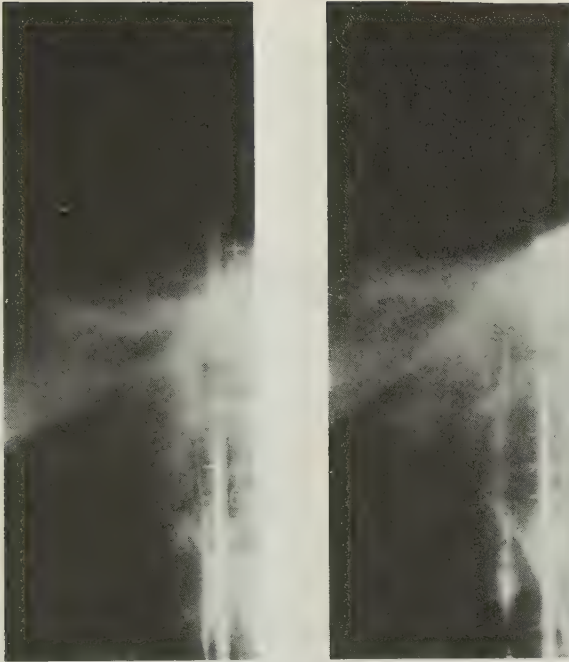
Herbst 1968: erneutes Wachstum des Schilddrüsenknotens. Anfallsweise Herzklopfen, unregelmäßiger Puls, deutliches Wärmeempfinden, starke Schweißneigung, abnorme Müdigkeit, Schluckbeschwerden in der linken Halsseite.



sagittales Bild (links pressen, rechts saugen)

Weiten: 2,0 und 0,5 cm; Druckdifferenz: 40 mm Hg

tr.mal. Wert: 75%



frontales Bild:(links pressen, rechts saugen)

Weiten: 2,0 und 0,8 cm; Druckdifferenz: 40 mm Hg

tr.mal. Wert: 60 %

Ergebnis: Eine ausgeprägte, hochgradige Tr.-mal. mit massiver Druckeinschränkung.

4. Pat., W. A., weiblich, geb. 1904

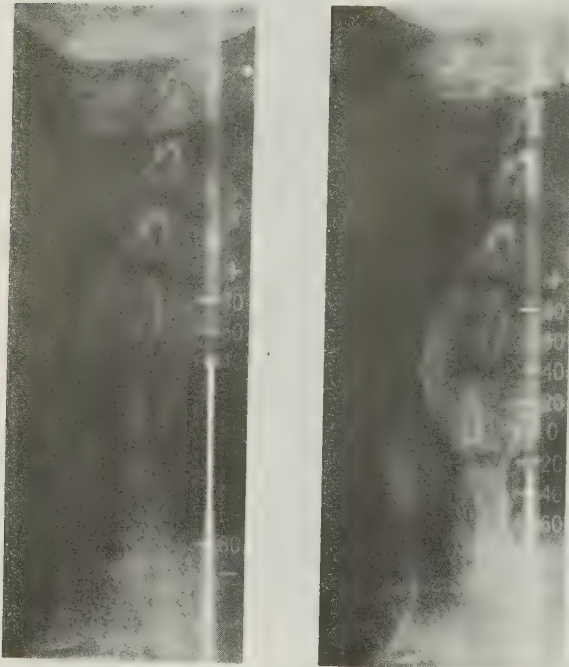
Kr.Blattarchiv 1968

Re z i d i v s t r u m a

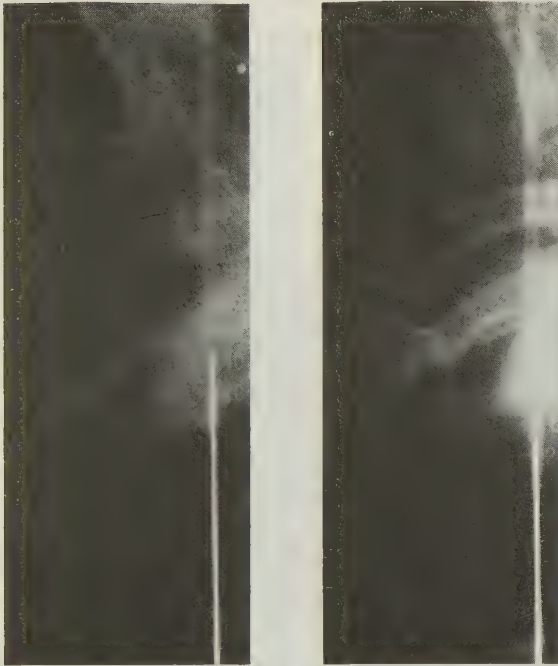
1928: 1. Strumektomie; hühnereigroßer Strumaknoten, Luftnot und geringe Schluckbeschwerden.

1939: 2. Strumektomie; Rezidivstruma, Schluckbeschwerden; postoperativ; sekundäre Wundheilung; heisere Stimme; Recurrensbeteiligung.

1968: Rezidivstruma mit hühnereigroßem, derbem und wenig verschieblichem Knoten links und einem etwas kleineren Knoten rechts.



sagittales Bild: (links pressen, rechts saugen)
 Weiten: 1,8 und 0,8 cm; Druckdifferenz : 70 mm Hg
 tr.mal. Wert : 55,5%



frontales Bild: (links pressen, rechts saugen)

Weiten: 3,1 und 1,1 cm; Druckdifferenz: 60 mm HG

tr.mal. Wert: 64,5%

Ergebnis: Bei einer deutlichen Tr.mal. besteht eine Druckeinschränkung, die in der üblichen Breite liegt.

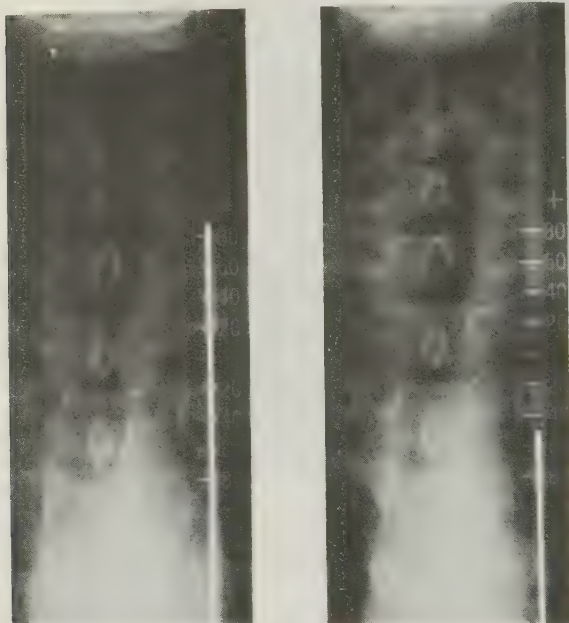
5. Pat., Z. J., weiblich, geb. 1921

Kr.Blattarchiv 1968

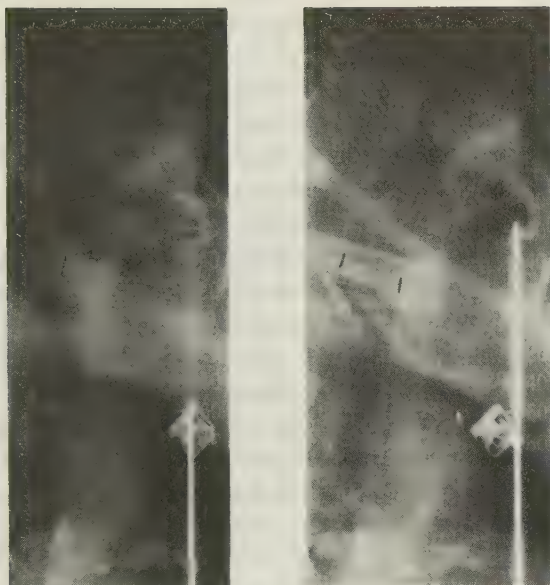
T r a c h e o t o m i e

Verdacht auf Landry Paralyse mit vorübergehender Atemlähmung. Die Patientin befand sich in der Nervenklinik in Behandlung wegen Polyarthritidis vom Landry Typ = akute, aufsteigende Lähmung. Parese an beiden Beinen. Arme und Beine konnten nur mit

halber Kraft bewegt werden. Vor allem Perese des Atemapparates und Schluckbeschwerden; auf Grund eines akuten Erstickungsanfalles Überweisung in die Med. Klinik. Die deutliche Cyanose, verbunden mit dem Erstickungsanfall, machte eine sofortige Tracheotomie nötig. Nach einmonatiger künstlicher Beatmung setzte die Atmung spontan ein. Es bestand keine Struma.



sagittales Bild: (links saugen, rechts pressen)
 Weiten: 1,6 und 0,6; Druckdifferenz: 130 mm Hg
 Tr.mal. Wert: 62,5%



frontales Bild(links saugen, rechts pressen)

Weiten: 2,3 und 1,0 cm; Druckdifferenz: 120 mm Hg

Tr.mal. Wert: 56,5%

Ergebnis: Die Werte beim Valsalvae- und Müllerversuch zeigen schon eine deutliche Tr.mal., die Druckwerte liegen im Bereich der Norm.

9 Therapievorschläge

Am längsten bekannt ist die Ausspannung der Trachea durch einen Fadenzügler. K o c h e r (3), 1883 zog die Trachea durch seitliche Nähte aus, indem er diese über die Trachealkante knüpfte. B i r c h e r (3) legte die Fadenzügel um den musculus sternocleidomastoideus; das gleiche Verfahren gibt B a n f a i (3) 1962 an. Von K e m i n g e r (3) werden ausziehbare Drahtschlingen verwendet, die submucös um die Knorpelspannen geführt und seitlich durch die Haut herausgeleitet werden; sodann werden sie durch kleine Gummiröllchen fixiert. Die früher aufgeführten Fadenzügler bewährten sich nicht, da sie sehr bald nachgaben. Auch der plastische Trachealersatz bietet keine optimale Lösung. Nach K e m i n g e r und D i e n s t (3) läßt sich die Tr.mal. nur durch innere Schienung günstig beeinflussen, d.h. mittels einer Trachealkanüle. Bis jetzt ist noch keine überzeugende Methode bekannt, die bei der Tr.mal. uneingeschränkt anwendbar wäre.

10 Zusammenfassung

Um eine exaktere Beurteilung der Saug- und Pressleistung bei der Prüfung der Trachea zu erreichen, wurde ein eigens konstruiertes Prüfgerät in den Strahlengang eingeblendet. Die vom Patienten geleisteten Saug- und Presswerte sind auf dem Röntgenbild in mm Hg ablesbar, die Lumenänderung der Trachea im Sagittal- und Frontalbild ausmeßbar.

Die Ergebnisse von 200 Untersuchungen an Patienten mit Atembeschwerden und Trachealstrikturen werden vorgelegt. Das weibliche Geschlecht ist doppelt so häufig vertreten wie das männliche; die Gruppe der 45-bis knapp 70-Jährigen bildet das Hauptkontingent. Bei 53 Patienten fand sich eine Tr.mal., 39 im sagittalen und 28 im frontalen Strahlengang. Die Prüfung des Zusammenhanges zwischen der Tr.-knorpelschädigung und der Minderung der Druckausübung zeigt in der Differenzwertstatistik keine signifikanten Unterschiede zwischen gesunden und tr.mal. Patienten. Ferner läßt sich von einer ausgeprägten Druckminderung nicht auf den Schweregrad einer Tr.mal. schließen. Es treten sowohl geringe Druckdifferenzen (70 mm Hg) als auch hohe Druckunterschiede (160 mm Hg) auf, die je nach Schweregrad des Krankheitsbildes zu einer Dokumentation der Tr.mal. führen können. Da die Röntgenuntersuchung der Trachea in jedem Fall eine intensive Mitarbeit des Patienten erfordert, ist der Wert der gleichzeitigen Druckprüfung in der Aussage über diese patientenseitige Aktivität zu sehen. Hohe Druckdifferenzen zwischen Saugen und Pressen ohne Lumenschwankung schließen in jedem Fall eine Tr.mal. aus. Fehlende Druckdifferenzen bei mangelnder Mitarbeit des Patienten oder seiner meist pulmonal bedingten-Unfähigkeit zum ausreichenden Saugen und Pressen zwingen zur Verwerfung der Röntgenaufnahmen als Beweisdokument für eine nicht vorliegende Tr.mal. In diesen Fällen schützt das Prüfgerät vor falsch negativen Diagnosen. Andererseits wird eine röntgenologisch erkennbare Tr.mal. auch bei

mangelhaften Saug- und Drückleistungen unverändert eine richtig positive Diagnose darstellen. In der Mehrzahl dieser Fälle ist die fehlende Druckdifferenz als Ausdruck der Tr.mal. zu werten.

Verstärkungsverzeichnis

1. Berger, A., Untersuchungen der Trachealveränderungen nach Ersteingriffen wegen gutartiger Struma.
F. Keminger Langenbecks arch. klin. Chirurgie
H. Pokieser: 317, 219-231, 1967
2. Donaldson, S. W. Amer. J. Roentg. 67, 119 (1955)
u. A. C. Tompret:
3. Keminger, K. Verhandlungen der dt. Gesellschaft für
u. K. Dinatl: Chirurgie.
Langenbecks Archiv klin. Chirurgie
308, 81, 1964
4. Maier, H. C.: Amer. J. Dis. Child., 80, 423, (1950)
5. Sgalitzer, M.: Die röntgenolog. Darstellung der Luft-
röhre mit besonderer Berücksichtigung
der Veränderungen bei Kropfkranken.
Langenb. Arch. klin. Chir. 110, 418, 1918

Die Rö-untersuchung bei Luftröhren-
krankungen.
Röntgen Praxis 2, 636, 1930

Amer. J. of Röntg., 56, 355, 1946
6. Sobotta, J. Atlas der Anatomie des Menschen
u. H. Becher: Urban u. Schwarzenberg, München 1965
7. Teschendorfer, W.: Lehrbuch der Röntgenologie
Thieme Verlag Stuttgart 1958, S. 516

LEBENS LAUF

26. 1. 1944 : geb. als Sohn des praktischen Arztes
Dr. med. Willi Nüzel und seiner Ehe=
frau Anna, geb. Häring.
- Juli 1966 : Reifeprüfung am neusprachlichen Gym=
nasium Nymphenburg, München-Gern.
- W. S. 66/67 : Beginn des Medizinstudiums in Erlan=
gen
- S. S. 1967 : Vorphysikum in Erlangen ; Übertritt
in die Universität München.
- W. S. 68/69 : Physikum, München.
- Juni 1972 : Staatsexamen.

